

Aus der chirurgischen Universitätsklinik zu Kiel
Direktor: Geh. Rat Prof. Dr. Anschütz.

Beitrag zur Frage der Meniskusverletzungen

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER CHRISTIAN-ALBRECHT-UNIVERSITÄT
ZU KIEL

Vorgelegt von:
Martin Thomsen
cand. med.

Nr. 32.

Rektoratsjahr 1927/28.

Referent: Prof. Dr. Konjetzny.

Zum Druck genehmigt:
Prof. Dr. Stertz, Dekan.

Einleitung.

Seit der grundlegenden Arbeit von v. Bruns über Meniskusverletzungen im Jahre 1892 ist viel über dies Thema geschrieben worden. Trotzdem sind noch nicht alle Fragen, besonders in Bezug auf die Aetiologie der Verletzung restlos geklärt. Eine Arbeit von Mandl aus dem Jahre 1926 beschäftigt sich sehr eingehend mit dieser Frage. Gestützt auf pathologisch-histologische Befunde, sucht er den Begriff der »Disposition« des Kniegelenks für die Meniskusverletzung durch exakte pathologische Untersuchung zu klären. Die folgende Arbeit versucht ebenfalls in Auseinandersetzung mit der Mandl'schen, einen Beitrag zur Frage der Meniskusverletzungen und der operativen Erfolge zu geben, an Hand des Materials der Kieler Universitätsklinik.

Pathologische Anatomie.

In der Mehrzahl der Fälle ist der mediale Meniskus betroffen. Während v. Bruns und Kroiß bei ihren Fällen etwa ein Verhältnis von 2:1 angeben, andere, besonders englische Autoren dagegen 14:1, 20:1, finden wir unter unseren 38 Fällen 4 mit Verletzung des lateralen Meniskus, also ein Verhältnis von 8,5:1. Wenn von manchen Autoren (Schlatter, König) auch noch ein häufigeres Befallensein des linken Knies angegeben wird, so können wir uns dem nicht anschließen, denn von den 34 medialen Verletzungen finden sich 17 der rechten und 17 der linken Seite, während sich die 4 lateralen ebenfalls auf beide Seiten gleich verteilen. Die gleichen Befunde geben Mandl und Baumann an.

Wir unterscheiden in der Hauptsache drei verschiedene Arten der Meniskusverletzungen:

1. Abriß der vorderen oder hinteren Insertion,
2. totale oder partielle Ablösung von der Kapsel,
3. Zerreißung der Meniskussubstanz selbst, die in Form von Längs- oder Querrissen oder in einfacher Quetschung auftritt.

ad 1. Am häufigsten wird in der Literatur die totale Abreißung der vorderen Insertion, kombiniert mit einer geringeren oder größeren Ablösung des vorderen Meniskusrandes von der Kapsel angegeben. Unter unseren 38 Fällen fand sich diese Verletzung 14 mal. Durch die vordere Lostrennung leicht beweglich, findet man das Meniskusende bald ins Gelenkinnere, bald aus dem Gelenkspalt heraus verlagert.

Der Abriß der hinteren Insertion ist gewöhnlich mit einer Loslösung der hinteren Kapselverbindung kombiniert. Unter unseren Fällen findet sich diese Verletzungsart nur zweimal.

Die Bildung von freien Gelenkkörpern aus dem beweglichen Meniskusende, die v. Mandl als möglich hinstellt, hat sich bei uns nicht gefunden.

ad 2. Partielle Lostrennung des Meniskus von seiner Kapsel finden wir ebenfalls verhältnismäßig oft in mehr oder weniger großer Ausdehnung. Der losgelöste Teil wird infolge seiner abnormen Beweglichkeit auch nach innen ins Gelenk oder nach außen verlagert. Dabei finden sich häufig noch Querrisse und und kleinere Einrisse in die Substanz. Bei unseren Fällen fand sich 13 mal eine Lostrennung der Kapselinsertion in meist ganzer Ausdehnung der Circumferenz. Sehr häufig liegt dabei der dislozierte Teil wie die Sehne eines Bogens über der Tibiagelenkfläche.

ad 3. Die dritte Form der Meniskusverletzungen ist die Zerreißung der Meniskussubstanz selbst. Man beobachtet Längs- und Querrisse. Neun Fälle zeigen diese Verletzung in verschiedenen Bildern. Bei einem Patienten ist in charakteristischer Weise eine Lamelle abgerissen, die in einem schmalen Stiel lang ausgezogen in das Gelenk hineinhängt und Einklemmungserscheinungen macht. Außer einem Fall, dessen Meniskus schräg zerrissen war, und einem Längsriss, fanden sich bei den übrigen Fällen lediglich Querrisse, und zwar vom kleinen Einriss bis zur völligen Kontinuitätstrennung.

Steinmann fand unter 13 Fällen von Meniskusverletzungen neunmal Längsrisse, denen er den Namen Meniskus bipartitus gab. Kroiß verglich diese Form mit einem Transporteur. Tavernier gibt den Meniskus bipartitus als häufigste Form der Verletzung an. Er fand ihn unter 31 Fällen 27 mal.

Die abgerissenen Meniskusteile finden sich oft in abnormer Stellung zwischen Femurcondylus und Tibiagelenkfläche eingeklemmt und mehr oder weniger breitgedrückt und gequetscht.

Wittek fand unter 45 Fällen 17 mal außer der Meniskusverletzung Abriß des Ligamentum cruciatum. Wir haben unter unseren 38 Fällen diesen Abriß nur einmal feststellen können.

In vielen Fällen finden sich außer dem verletzten Meniskus im übrigen Gelenk Zeichen der Entzündung oder arthritische Veränderungen. Unter unseren 38 Fällen fanden sich solche Erscheinungen 10 mal. In einem Falle zeigte sich, daß eine allgemeine Arthritis auf den Meniskus übergegriffen hatte. Er fand sich durch Knorpelunregelmäßigkeiten an der Oberfläche ausgedehnt chronisch entzündlich verändert. Einen ähnlichen Fall beschreibt Mandl in Uebereinstimmung mit den Feststellungen Heines.

Von den 38 exstirpierten Menisci wurden 15 mikroskopisch untersucht. Ich führe nachstehend die einzelnen Befunde an unter Beifügung des makroskopischen Operationsbefundes.

Fall Pe.: Die in der Nähe der Kapsel normal vorhandenen Gefäße sind gewuchert. Besonders reich an Kapillaren sind die freien Ränder des Meniskus. Um sämtliche Kapillaren findet sich eine reichliche Zellanhäufung (Rundzellen, Fibroblasten). In der Substanz, sowohl im Innern wie am freien Rand, sind Einrisse sichtbar. Um diese Einrisse sind Kapillaren gewuchert und reichlich Zellen der vorher genannten Arten. Es handelt sich also um Granulationsgewebe. Im übrigen ist die Substanz unverändert. An einer Stelle, dicht am Rand, finden sich zwei von Kapillaren und reichlich Zellen umgebene eigenartige Hohlräume, deren Inhalt anscheinend eine schleimige Entartung darstellt.

In der Anamnese typisches Trauma. Abriß der vorderen Insertion. Veränderungen im Gelenk: Injektion der Synovialmembran. Knorpelfläche der Patella aufgefasert und weich. Gelenkmaus. Lig. cruciat. ant. zerrissen. 1 Jahr nach dem Trauma operiert. Erstes Röntgenbild: o. B.

Fall Go.: Am freien Rande streckenweise, besonders in der Nähe eines Einrisses, Zellanhäufungen. Keine besonderen Wucherungen von Kapillaren. An verschiedenen Stellen sieht man Partien mit deutlicher Kalkeinlagerung. An einem abgerissenen Stück, in der Nähe des Risses, wieder starke Zellvermehrung (Fibroblasten).

In der Anamnese typisches Trauma. Abriß mit Veränderungen im übrigen Gelenk: Verwachsung zwischen plica alaris und fossa intercondyloidea. 10 Jahre nach dem Trauma operiert.

Erstes Röntgenbild: o. B., zweites Röntgenbild: arthritische Veränderungen.

Fall Lu.: Mikroskopisch nichts besonderes.

In der Anamnese typisches Trauma. Abriß der vorderen Insertion. Keine makroskopisch sichtbaren Veränderungen. Erstes und zweites Röntgenbild: o. B.

Fall Pa.: Im Zentrum kernärmere Partie mit kleinen cystischen Bildungen und degenerativen Veränderungen des Gewebes (Auflockerung). Teilweise wie schleimig entartet. Zu dieser Stelle hin ziehen Kapillaren, in deren Umgebung eine Zellvermehrung deutlich sichtbar ist.

In der Anamnese typisches Trauma. Abriß von der Kapsel. Gelenkveränderungen: Arthritische Veränderungen am Condylus med. et lat. Meniskus lateralis. 2 Jahre nach dem Trauma operiert. Erstes Röntgenbild: Arthritische Veränderungen.

Fall Bra.: 1. Fettfärbung: Innerhalb der Zellen deutlich Fettröpfchen sichtbar, über das ganze Präparat verbreitet. 2. Häm. eos.: Etwas reichlicher Zellen in der Umgebung einiger Einrisse.

Traumatische Entstehung. Kapselabriß. Keine Veränderung makroskopisch sichtbar. 2 Jahre nach dem Trauma operiert. Erstes Röntgenbild: o. B.

Fall Ah.: 1. Fettfärbung: Streckenweise diffuse Verfettung des Zwischengewebes. Dazwischen Fettröpfchen innerhalb der Knorpelzellen. Diese Verfettungen zeigen sich besonders ausgeprägt in der Nähe der Einrisse.

Typisches Trauma. Vollkommener Querriß. Keine makroskopisch sichtbaren Gelenkveränderungen. 8 Jahre nach dem Trauma operiert. Erstes Röntgenbild: o. B., zweites Röntgenbild: Arthritische Veränderungen.

Fall Le.: Mikroskopisch keine Veränderungen außer einer geringen Zellvermehrung am freien Rande.

Typisches Trauma. Vorderer Kapselabriß. Gelenkveränderungen: Synovialmembran mit alten Fibrinbeschlägen belegt. $\frac{1}{2}$ Jahr nach dem Trauma operiert. Erstes Röntgenbild: o. B., zweites Röntgenbild: Arthritis.

Fall Si.: 1. Fettfärbung: Deutliche Zeichen der Verfettung von Grundsubstanz, besonders am Rande und an den Rändern von Einrissen. 2. Häm. eos.: Vereinzelt sogenannte Brutkapseln von Knorpelzellen. In einem abgerissenen Stück sind sie besonders reichlich. Geringe Wucherungen von Kapillaren mit

Zellvermehrung, besonders wieder am freien Rande. Eigenartige Hohlraumbildungen ohne Endothel im zentralen Teil.

Typisches Trauma. Kapselabriß des lateralen Meniskus. Keine Gelenkveränderungen makroskopisch sichtbar. $\frac{1}{4}$ Jahr nach dem Trauma operiert.

Fall Ev.: 1. Fettfärbung: Mehrere kleine verfettete Herde und ein größerer Herd mit totaler fettiger Degeneration auch der Knorpelzellen (abgerissenes Stück). Streifen von Verfettung am freien Rande. 2. Häm.eos.: Brutkapseln, eine besonders große in einer zellarmen verkalkten Partie (abgerissenes Stück).

Typisches Trauma. Abriß der hinteren Insertion. Keine makroskopisch sichtbaren Gelenkveränderungen. $\frac{1}{4}$ Jahr nach dem Trauma operiert. Erstes Röntgenbild: Arthritische Veränderungen.

Fall Mie.: In einem abgerissenen Stück zwei cystenartige Hohlräume ohne Endothel mit schleimigem Inhalt. Vereinzelte Brutkapseln. An einer Stelle deutliche Auflockerung des Grundgewebes. In der Nähe einige Hohlräume ohne Endothel, deren Inhalt feine fädige Struktur zeigt.

Typisches Trauma. Schrägriß. Keine sonstigen Gelenkveränderungen. Ein Tag nach dem Trauma operiert. Erstes Röntgenbild: o. B., zweites Röntgenbild: Arthrit. Veränderungen.

Fall Stei.: An einem Rande des Meniskus Zeichen einer Blutung. In der Umgebung deutliche Zellvermehrung. Vereinzelte verkalkte Stellen.

Typisches Trauma. Kapselabriß. Gelenkveränderungen: Reichlich blutige Synovia. Ränder des Meniskus zerquetscht. Vier Jahre nach dem Unfall operiert. Erstes Röntgenbild: Arthritische Veränderungen.

Fall Dö.: Brutkapseln. Auffallend ist der große Reichtum an Knorpelzellen. Im Innern verschiedene größere und kleinere Hohlräume. In einen Hohlraum ragen kleine zottenähnliche Gebilde hinein. Auf diesen Gebilden und in der Umgebung des Hohlraumes viele Brutkapseln.

Typisches Trauma. Kapselabriß. Keine makroskopisch sichtbaren Gelenkveränderungen. Ein Jahr nach dem Unfall operiert. Erstes Röntgenbild: Arthritische Veränderungen.

Fall Di.: Einige kleine Einrisse in die Substanz. Um diese Einrisse deutliche Zellvermehrung (Rundzellen, Fibroblasten). Nach außen davon auch Vermehrung der Knorpelzellen. In der Anamnese chronische Traumen. Meniskus mehrfach ein-

gerissen und platt gedrückt. Erstes Röntgenbild: Arthritische Veränderungen.

Fall Rei. Wucherung von Kapillaren. Reichliche Rundzelleninfiltration (spärliche Fibroblasten), besonders an den freien Rändern, bis in die Spitze des Keils. Eigenartig unebene Ränder. An einer Stelle tiefer Einriß mit Hohlraumbildung in der Umgebung. Auflockerung und Zellinfiltration im Umkreis.

Typisches Trauma. Früher Gonorrhoe. Gelenkveränderungen: Verdickte Kapsel. Mit Fibrinflocken untermischtes gelblich-trübes Exsudat. Vier Wochen nach dem Trauma operiert. Erstes Röntgenbild: Arthritische Veränderungen.

Fall Wo.: Weite Strecken kernlos und kernarm (nach Mandl Degeneration und Necrose). Vereinzelte kleine verkalkte Herde.

Kein reines Trauma in der Anamnese. Kapselabriß. Meniskus platt gedrückt. Makroskopisch keine Gelenkveränderungen sichtbar.

Wir finden also an pathologischen mikroskopischen Veränderungen der verletzten Menisci im wesentlichen die folgenden:

1. Entzündliche Erscheinungen: Rundzelleninfiltration, hauptsächlich an mechanisch geschädigten Gebieten (Einrisse, freie Ränder); Kapillarwucherungen, Fibroblastenbildung.
2. Bildung cystischer Hohlräume ohne erkennbares Endothel, angefüllt mit schleimiger oder feinfädiger Substanz (nach Schmidt Erweichungscysten, entstanden durch traumatische Schädigung des Bindegewebes).
3. Kernarme und kernlose Partien mit vereinzelt Ver-
kalkungsherden.
4. Beginnende und fortgeschrittene fettige Degeneration, besonders in der Nähe von Einrissen und an den Rändern, am meisten in einem abgerissenen Stück. Wahrscheinlich ist die Ursache dieser fettigen Degeneration eine Ernährungsstörung durch mechanische Schädigung (Quetschung).
5. Brutkapseln (große Zellen mit vielen Kernen ähnlich den Riesenzellen, wie sie bei Arthritis def. beschrieben sind). Diese Zellen stammen von Knorpelzellen ab.

Von den 13 Fällen, bei denen in der Anamnese ein typisches Trauma angegeben wird, zeigen 12 mikroskopische Veränderungen degenerativer und entzündlicher Art. 2 Fälle, in deren Anamnese

kein typisches Trauma vorliegt, zeigen ebenfalls derartige Veränderungen.

Mandl hat völlig andere Ergebnisse bei seinen mikroskopischen Untersuchungen. Er fand, daß bei den anamnestisch rein traumatischen Fällen fast nie mikroskopisch entzündliche und degenerative Zeichen vorhanden waren. Er nimmt daher an, daß bei den Meniskusverletzungen ohne typisches Trauma die Veränderungen schon vor der Verletzung bestanden haben könnten, und daß sie »primär zu dem zum operativen Eingriff veranlassenden Zustand geführt haben«. Bei der Erörterung der Ätiologie der Meniskusverletzungen wird auf diese Fragen noch näher eingegangen werden.

Ätiologie und Mechanismus der Verletzungen.

Die Verletzung betrifft nach allen Statistiken am häufigsten Männer, und zwar meist im kräftigsten Alter. Von den an der hiesigen Klinik in den letzten 10 Jahren operierten 38 Fällen waren 33 Männer und 5 Frauen.

Die Anlässe zu der Verletzung sind recht mannigfaltig. Bei der großen Mehrzahl der Fälle ist in der Anamnese ein ganz typisches Trauma erwähnt. Am häufigsten kommen sie bei körperlich schwer Arbeitenden und bei Sporttreibenden vor, also bei besonders starker Beanspruchung des Gelenkes.

Dieses Trauma kann ein direktes sein, indem der Meniskus im Gelenkspalt unmittelbar durch eine von außen einwirkende Gewalt getroffen wird. Diese Fälle sind ziemlich selten. Unter unseren Fällen befindet sich keiner. Am häufigsten wird noch der mediale Meniskus getroffen infolge seiner exponierten Lage, besonders an seiner vorderen Insertion, während der laterale Meniskus durch die Sehnenausbreitung der Oberschenkelmuskulatur geschützt ist. Die exponierte Lage des Meniskus med. wird noch erhöht in Beugestellung, da die Patella bis auf den äußeren Condylus hinausragt. Außerdem schiebt sich der Meniskus in den klaffenden Gelenkspalt, da bei der Flexionsbewegung der innere Femurcondylus nach vorn gleitet und damit den Meniskus nach vorn drängt.

Dagegen wird der schwächste Teil der vorderen Insertion beim Meniskus lat. noch bei der Beugung, wo er etwas freier liegen könnte, durch Patella und Kniesehne besonders geschützt. Einen sehr klaren Fall von direktem Trauma beschreibt Katzenstein, indem einem auf dem Fußboden knienden Kinde gerade

in der Gegend der vorderen Kapselinsertion des medialen Meniskus eine Nadel in den Gelenkspalt eindrang und die Ablösung dieser Insertion verursachte.

Als Ursache für das indirekte Trauma spielen Rotationsbewegungen im gebeugten Knie eine wesentliche Rolle. Sodann kommen Gewalteinwirkungen senkrecht auf die Knorpel durch Vermittlung der Femurcondylen in Betracht.

Eine dritte Art der Verletzung ist die durch Hyperextension und dabei erfolgender Kompression der vorderen Meniskusteile.

Nach Auffassung der älteren Autoren (v. Bruns, Allingham, Vollbrecht) kommt die forcierte Rotation bei gebeugtem Knie allein als ätiologisches Moment in Betracht.

Neuere Autoren (Kroiß, Schultze) kamen auf Grund der Zuppinger'schen Arbeit: »Aktive Flexion des unbelasteten Kniegelenks« und nach gründlicher Erforschung der anatomischen Verhältnisse zu anderen Ergebnissen. Zwar spielen auch bei ihnen Rotationsverletzungen die Hauptrolle. Dazu kommen aber dann noch die schon oben angeführten Momente der senkrechten Gewalteinwirkung und der Hyperextension.

Die Rotationsbewegungen können Quetschung und Zerrung bewirken. Beides zusammen und jedes für sich allein kann die Meniskusruptur herbeiführen. Meist handelt es sich aber außerdem noch um eine in starker Außenrotation erfolgte, plötzlich forcierte Streckung des Beines.

Auf diese Tatsache gründet Konjetzny seine Erklärung des Mechanismus der Verletzung des medialen Meniskus. Er konnte an in Formalin gehärteten Präparaten, die in starker Außenrotation und Beugung fixiert waren, nachweisen, daß bei der Außenrotation in gebeugtem Knie der mediale Meniskus tief in den Gelenkspalt hineingezogen wird. Mit dem Knorpel wird die Gelenkkapsel hineingezogen. Wenn nun in dieser Lage das Kniegelenk rasch, wie es ja reflektorisch während des Unfalls eintritt, gestreckt wird, so können der nach außen rotierte Unterschenkel und der mediale Meniskus meist nicht so schnell die entsprechende Stellung einnehmen. Das heißt, der mediale Meniskus wird in seiner abnormen Lage zwischen Femur und Tibia eingeklemmt. Da der mediale Meniskus, wie Konjetzny besonders betont hat, gegen die Gelenkkapsel leistenförmig abgesetzt ist, und außerdem die Femurcondylen nach außen abschüssige Rollen darstellen, die an dieser Leiste angreifen können, so kann dadurch dem eingezogenen Meniskus das Ent-

weichen nach außen unmöglich gemacht werden. Da sich bei der Streckbewegung die Kapsel anspannt und aus dem Gelenkspalt herausgezogen wird, so gibt die Kapselbefestigung des Meniskus der seine Vorderinsertion nach. Es folgen dann Loslösungen in der Peripherie oder Abrisse der vorderen Insertion. Der abgerissene Meniskus rutscht zum tiefsten Punkt der konkaven Tibiagelenkfläche und wird hier breitgedrückt. Dies ist ein sehr häufiger Operationsbefund.

Für den äußeren Meniskus bedeutet die Innenrotation als indirektes Trauma etwa dasselbe, wie für den inneren die Außenrotation.

Einen interessanten Fall beschreibt Barreau. An der Münchener Klinik wurde ein Patient mit Klumpfuß operiert, dessen äußerer Meniskus abgerissen war.

Die meisten lateralen Verletzungen werden aber nicht Rotationsverletzungen sein, weil durch das anatomische Verhalten der lateralen Tibiagelenkfläche und der Kapselinsertion des lateralen Meniskus eine Einklemmung zwischen Tibia und Femur mit nachfolgendem Abriß viel weniger in Frage kommt. Am häufigsten kommt wohl als Ursache die direkte Quetschung (Stauchung) des Meniskus zwischen Femur und Tibia in Betracht. Von unseren 38 Fällen fanden sich 4 mit Verletzung des lateralen Meniskus. Von keinem Patienten wird ein typischer Vorgang bei der Verletzung angegeben, der auf eine Rotationsverletzung hindeutet, sondern man kann viel eher die oben angeführte Möglichkeit der direkten Quetschung annehmen.

Unsere Erfahrungen bestätigen die Feststellungen Zupingers, daß die Meniskusverletzungen in besonderem Maße normal funktionierende Gelenke mit starkem Bandapparat befallen, auf den kräftige Muskeln wirken. Wir finden unter den Verletzten der hiesigen Klinik auch fast nur kräftige, oft sportlich durchtrainierte Menschen.

Bekannt ist das reiche Material, das die besonders sportlebenden Engländer an ihren Kliniken haben. Ebenso finden wir die Verletzung häufig in der Schweiz und in Oesterreich. Wittek gibt an, daß von den Knieoperationen der letzten Jahre ein Drittel Meniskusverletzungen betrafen. Ob hier geographische Unterschiede im Bau des Gelenkes, wie Bircher meint, eine Rolle spielen, ist zweifelhaft.

Daß aber gelegentlich bei diesen rein traumatischen Fällen eine primär vorhanden gewesene chronische Gelenkerkrankung

für die Aetiologie der Verletzung mit ausschlaggebend ist, können wir vermuten nach dem Befund bei dem oben angeführten Fall Rei.

Neben den rein traumatisch entstandenen Meniskusverletzungen gibt es aber auch Fälle, wo der Anlaß dazu so gering war, daß man die Erklärung für eine so schwere Verletzung in einem pathologischen Zustand des Gelenkes suchen muß, durch den irgendwie der Meniskus mit beschädigt wurde, sodaß er auch einer nur wenig stärkeren Beanspruchung nicht mehr standhalten konnte.

Diesen pathologischen Zustand können chronische Traumen, wie sie z. B. bei Kaminfeuern und Grubenarbeitern gegeben sind, herbeiführen, oder bei Uebergreifen von anderen Gelenkerkrankungen (auch Infektionen) auf den Meniskus. Unter sechs von unseren Fällen, bei denen ein typisches Trauma nicht angegeben wurde, fanden wir 2 mal Gelenkrheumatismus in der Anamnese. Bei dem einen dieser beiden Fälle kam die Meniskusverletzung durch einen plötzlichen Aufrichtungsversuch nach längerem Knieen zustande. Der zweite, als er beim Spaziergang sich plötzlich umdrehte, knickte ein und konnte das Bein nicht mehr strecken. Zwei Patienten waren bereits in ärztlicher Behandlung wegen schmerzhafter arthritischer Veränderungen. Sie hatten beide plötzlich, angeblich ohne besonderen Anlaß, eine Streckbehinderung. Ebenso ging es bei einem weiteren Patienten, dessen Anamnese aber nichts Besonderes bietet, während der letzte der 6 Patienten Kaminfeger, also schon längere Zeit chronischen Traumen ausgesetzt war.

Mandl versucht in seiner Arbeit für die Fälle, bei denen anamnestisch kein oder kein besonderes Trauma nachgewiesen werden konnte, den unklaren Begriff der »Disposition« auszuschalten. Auf Grund seiner makroskopischen und mikroskopischen Befunde sucht er nachzuweisen, daß eine primäre Erkrankung des Gelenkes, vor allem Arthritis def., auf den Meniskus übergegriffen habe, und daß dadurch auch ohne den typischen Anlaß es zur Meniskusverletzung gekommen sei.

Diese Befunde können wir auch bestätigen, und die Erklärung ist wohl einleuchtend.

Er findet nun aber mikroskopische Veränderungen fast nur bei den nicht traumatischen Fällen, während seine rein traumatischen keine solchen Befunde zeigen.

Unsere Untersuchungen, wie schon erwähnt, führen zu einem anderen Ergebnis. Bei 13 rein traumatischen Fällen fanden wir 12 mal mikroskopische Veränderungen der gleichen Art wie bei den nicht traumatischen. Folglich kann man aus den mikroskopischen Befunden nicht immer Schlüsse ziehen in Bezug auf eine vor der Verletzung vorhanden gewesene Erkrankung des Meniskus.

Da sich die entzündlichen und degenerativen Erscheinungen hauptsächlich an mechanisch geschädigten Stellen finden (Einrisse, gequetschte freie Ränder, abgeetztes, eingeklemmtes Stück), so kann man wohl annehmen, daß diese Veränderungen sekundärer Natur sind, und man kann dasselbe vielleicht auch für einen Teil der Veränderungen bei nicht rein traumatischen Fällen vermuten.

Ich bin der Ueberzeugung, daß die weitere Inanspruchnahme des Gelenkes nach dem Unfall in den meisten Fällen die Ursache der arthritischen Veränderungen ist. Mandl selbst weist darauf hin, daß »chronische Insulte stattfinden, die leicht auch zu Gefäßveränderungen im Sinne der Aetiologie der Arthritis def. führen könnten.«

Klinisches Bild.

Bei der Untersuchung müssen wir unterscheiden zwischen frischen und alten Verletzungen. Das konstanteste Symptom einer frischen Meniskusverletzung ist der meist überaus heftige Schmerz im Gelenk im Moment des Unfalls. Meist, aber nicht regelmäßig, sieht man im Anschluß an die Verletzung eine mehr oder weniger hochgradige Funktionsstörung. Sie besteht gewöhnlich in einer Fixierung des Knies, die meist nicht vollständig ist. Gewöhnlich kann das Knie gebeugt werden, während die Streckung garnicht oder nur unvollständig möglich ist. Eine häufige Angabe der Patienten ist ein deutliches Knacken im Gelenk im Augenblick des Unfalls: »Wie wenn etwas gerissen sei«. Die Fixation des Beines ist die Folge einer Einklemmung des von seinen Verbindungen losgelösten oder in seiner Substanz zerrissenen und dislocierten oder in der abnormen vor Eintritt der Zerreißung eingenommenen Stellung festgehaltenen Meniskus. Diese Einklemmungserscheinungen wiederholen sich immer wieder, wie wir es von Patienten, die erst längere Zeit nach dem Unfall in die Klinik kamen, regelmäßig hören. Das ist der Grund, weswegen sie schließlich nach langem vergeb-

lichem konservativem Behandeln doch in die Klinik kommen. Fast bei allen Fällen finden wir dann, daß wir bei Streckversuchen auf einen federnden Widerstand stoßen. Nur in 2 unserer Fälle zeigte sich keine Streckbehinderung bei der Untersuchung. Das ist aber wohl dadurch zu erklären, daß der verletzte Meniskus wieder in seine normale Lage gerutscht ist, wie wir es in einem Fall bei der Arthrotomie auch vorfanden. Meist wird ein sofort nach dem Unfall auftretender mehr oder weniger deutlicher Erguß im verletzten Kniegelenk angegeben. Die Größe der Schwellung hängt davon ab, ob der Meniskus allein von der Verletzung betroffen wurde, oder ob das Gelenkinnere sehr stark in Mitleidenschaft gezogen wurde.

Ein Symptom, welches wir in keinem unserer Fälle vermißt haben, ist die Druckempfindlichkeit besonders im Gelenkspalt der verletzten Seite. Häufig wird angegeben, daß die Stelle sich durch eine kleine Vorwölbung auszeichnet, die die Konturen des Gelenkspaltes verwischt und oft bei Bewegungen vor-schnellt. Bei dieser Vorwölbung kann es sich entweder handeln um ein losgelöstes Meniskusstück, oder um eine Infiltration des Meniskus oder der Kapsel. Unter unseren Fällen fand sich diese wulstige Vorwölbung 4 mal.

Als wichtiges diagnostisches Hilfsmittel hat Konjetzny angegeben, daß noch lange Zeit nach dem Unfall der innere Gelenkspalt besonders bei leichter Beugung und Außenrotation schmerzhaft ist. Mandl gibt an, daß dies Zeichen in der größeren Zahl der Fälle positiv sei, daß er es allerdings auch bei einigen Fällen von gewöhnlicher Distorsio genu gefunden habe.

Mandl beschreibt Fälle von »schnellendem Knie« die besonders bei Verletzung des lateralen Meniskus vorkommen sollen. In unserer Klinik haben wir keinen derartigen Fall feststellen können.

Diagnose und Differentialdiagnose.

Da wir nach der Verletzung oft lediglich die Symptome einer Distorsion haben, welche bei Ruhe bald wieder verschwinden, so wird die Diagnose »Meniskusverletzung« verhältnismäßig nur selten gestellt. Es ist daher von besonderer Wichtigkeit, nach Distorsion im Kniegelenk bei Aufnahme der Anamnese genau auf den Mechanismus der Verletzung einzugehen.

Sehr schwierig wird die Differentialdiagnose natürlich in den Fällen, wo kein typisches Trauma angegeben wird.

Erfahren wir, daß eine Gewalteinwirkung in der oben beschriebenen Weise stattgefunden hat, sagt uns der Patient ferner, daß er besonders in der Gegend der Gelenkspalte einen plötzlichen, heftigen Schmerz verspürt habe, wobei er das Gefühl gehabt habe, als sei etwas im Gelenk gerissen, gibt er uns schließlich noch an, daß nachher Einklemmungserscheinungen mit folgender Fixation des Beines aufgetreten seien, die sich bei länger zurückliegendem Unfall wiederholt haben, so muß die Diagnose »Meniskusverletzung« unbedingt in Erwägung gezogen werden. Ein wichtiges Hilfsmittel ist der am Gelenkspalt lokalisierte Druckschmerz, den wir auch, wie schon oben erwähnt, durch Außenrotation bei gebeugtem Knie auslösen können.

Die Diagnose der veralteten Fälle ist meist leichter als die der frischen, da hier die immer wieder recidivierenden Einklemmungen mit den wiederkehrenden Schwellungen und Funktionsstörungen von diagnostischer Bedeutung sind.

Gefestigt wird die Diagnose weiter, wenn der verlagerte Meniskus als solcher im Gelenkspalt sich vorwölbt und erkannt wird, und wenn man ihn beim Beugen meist mit knackendem Geräusch ins Gelenk verschwinden sieht. Die fast immer vorhandenen oder wenigstens öfter auftretenden Bewegungsbeschränkungen müssen genau festgestellt werden.

Es ist natürlich sehr schwer möglich, den genauen Sitz der Verletzung zu diagnostizieren. Liegt der Druckschmerz nur vorne direkt neben der Patella, so denken wir meist an einen Abriß vorne, während wir einen hinteren Abriß vermuten, wenn der Schmerz in der Kniekehle lokalisiert ist.

Das Röntgenbild ergibt nichts Positives. Einige Autoren geben eine Verengerung, andere eine Verbreiterung des Gelenkspaltes an. Wir haben zwar zweimal eine Verbreiterung des Spaltes gesehen, die aber wohl von den gleichzeitig bestehenden Gelenkergüssen herrührten. In keinem Fall finden wir eine Verengerung des Gelenkspaltes wie sie Goerber beschreibt. Außer den 2 angeführten Fällen fand sich der Spalt immer normal.

Hoffa und Rauenbusch versuchten durch Sauerstoffeinblasung ins Gelenk den verletzten Meniskus im Röntgenbild darzustellen. Sie hatten in den Fällen Erfolg, in denen der Meniskus-Schatten nicht durch Knochenschatten verdeckt wurde. Ihre Methode hat aber wenig Anhänger gefunden wegen der damit verbundenen Gefahren.

Das Röntgenbild leistet uns aber insofern Dienste, als es uns ermöglicht, die für die Differentialdiagnose in Betracht kommenden freien Gelenkkörper entweder festzustellen oder auszuschließen. Bei freien Gelenkkörpern treten zwar die gleichen Einklemmungserscheinungen auf, aber da der Körper sich an verschiedenen Stellen des Gelenkes zeigt, so fehlt die streng begrenzte Druckempfindlichkeit: der spontane Schmerz wechselte seinen Sitz.

Größere Schwierigkeiten können aber Gelenkzotten machen, wie sie besonders vom Lig. alare oder von der Synovialmembran ausgehen. Sehr oft ist eine sichere Diagnose überhaupt nicht möglich. Es sind an unserer Klinik mehrfach Fälle operiert worden, die man klinisch als Meniskusverletzungen diagnostiziert hatte. Erst kürzlich sahen wir zwei solche Fälle, bei denen sich bei der Arthrotomie eine Hypertrophie des Lig. alare bzw. eine Synovialzotte herausstellte.

Praktisch sind diese Fehldiagnosen natürlich unbedeutsam.

Es sind auch Fälle beschrieben worden, die mit der Diagnose Meniskusverletzung zur Operation kamen, und bei denen sich nur eine Auffaserung der Hinterfläche der Patella fand.

Behandlung.

Es wird zwar sehr viel in frischen Fällen die konservative Behandlung versucht, mit der zeitweiligen Angabe, daß Spontanheilungen vorgekommen seien. Man hat auch hin und wieder bei der Operation narbige Vereinigung traumatisch zerrissener Meniscen vorgefunden. Meistens wird man aber den Angaben von Spontanheilungen mit Mißtrauen begegnen müssen, da es natürlich (außer durch eine Arthrotomie) schwer ist, die absolute Sicherheit der Diagnose zu beweisen.

Einige Fälle von Konjetzny zeigten, weil sie sehr bald nach dem Unfall zur Operation kamen, daß das erste Trauma ausreichen kann, um den Meniskus so zu quetschen, daß er »dauernd deformiert bleibt und in seiner Elastizität so leidet, daß er nicht wieder an seine normale Lagerstatt zurückkehrt.«

Trotzdem wird man alle frischen Verletzungen zunächst einmal konservativ behandeln, von vornherein bei Fällen, bei denen Einklemmungserscheinungen nicht vorangegangen sind, die Untersuchung also mehr für die bloße Lockerung einer Ansatzstelle spricht.

Kommt der Patient im Zustand der Einklemmung, so wird

in vielen Kliniken zunächst eine Reponierung des dislocierten Meniskus versucht.

Vulpinus sucht das dadurch zu erreichen, daß er das Kniegelenk durch Einblasen von Sauerstoff stark aufbläht und die Verwachsung durch Injektion von Alkohol zwischen Meniscus und Kapsel zu beschleunigen sucht. Gegen diese Methode spricht der schon oben angeführte Einwand, daß die absolute Diagnose ohne Arthrotomie unsicher bleiben muß; außerdem könnte die Methode nur Anwendung finden in den Fällen, wo es sich um Kapselabrisse handelt und keine Dislocation eingetreten ist.

An der hiesigen Klinik hat man sich in den Fällen, in denen gleich nach der Verletzung die federnde Streckbehinderung nicht weichen wollte, und im übrigen die klassischen Zeichen einer Meniskusverletzung festgestellt wurden, nicht lange mit konservativer Behandlung aufgehalten.

Mit Recht deutet Mandl auf die wesentliche Abkürzung der Behandlung und der dadurch erzielten schnellen Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit durch die Operation hin.

Kommen aber, wie das ja meistens der Fall ist, veraltete Fälle in die Klinik mit rezidivierenden Einklemmungserscheinungen und anderen Beschwerden, so ist nur die operative Therapie in Platze. Meinungsverschiedenheiten bestehen nur noch in der Wahl der Operationsmethoden.

Unbedingt verlangen müssen wir die Operation in den Fällen, wo sich eine Arthritis def. nachweisen läßt.

Für die operative Therapie kommen zwei Methoden in Betracht:

1. Die Meniskusexstirpation, sei sie total oder partiell.
2. Die Fixation oder Naht des Meniskus.

Das letztere Verfahren wurde von Annandale 1883 angegeben und zunächst von sehr vielen Chirurgen, besonders Engländern, angewandt. In Deutschland hat sich Katzenstein für diese Methode ganz besonders eingesetzt. Er ging sogar so weit, sie als Ersatz für die radikale Methode zu empfehlen.

Bestimmend für diese Methode war die Ueberlegung, daß für die Mechanik der Gelenkfunktion nicht ohne Schaden geübt werden könne, wenn man einen so wichtigen Bestandteil herausnimmt. Katzenstein wurde besonders durch die schlechten Dauerresultate nach Exstirpation bzw. Resektion, die besonders

von Schlatter, König und Martina veröffentlicht wurden, zu diesem Vorgehen bewogen.

Nachdem die Autoren dieser Methode, die Engländer, sie bald wieder aufgaben, hört man kaum noch davon. Sie kommt nur noch in den Fällen in Betracht, in denen sich ein teilweiser Einriß an der Kapsel ohne irgend eine Schädigung oder Deformierung des Meniskus findet.

Unter den hier operierten 38 Fällen ist die Naht einmal ausgeführt worden, und zwar war das Ergebnis ein sehr gutes (siehe bei den Nachuntersuchungen Fall 5).

Bei allen schweren Verletzungen, besonders Querrissen, totalen Ablösungen des Meniskus von der Kapsel, kommt ausschließlich die Exstirpation bzw. Resektion in Betracht. Schon Kroiß gibt die partielle oder totale Exstirpation als Normalverfahren an.

Bei der Arthrotomie muß der ganze Meniskus genau besichtigt werden. Es sind mehrfach Fälle bekannt geworden, in denen man eine Ablösung z. B. der vorderen Insertion fand, während eine solche der hinteren übersehen wurde, die dann später zu erneuten Einklemmungserscheinungen führte.

Daß außerdem noch das ganze Gelenk nachgesehen werden muß, um alle Veränderungen festzustellen, ist selbstverständlich.

Nach Schluß der Wunde durch Schichtennaht wird ein stark komprimierender Verband angelegt. Möglichst früh, an der hiesigen Klinik etwa nach 8 Tagen, wird mit vorsichtiger Massage, nach weiteren 6 — 8 Tagen mit Heißluft und aktiven Bewegungen begonnen. Schließlich folgt eine systematische medico-mechanische Behandlung. Meist nach 4 — 6 Wochen können die Patienten mit oft guter Gelenkfunktion als arbeitsfähig entlassen werden.

Untersuchungen auf Dauerresultate.

Zur Nachuntersuchung auf Dauerresultate wurden Fragebogen verschickt mit der Bitte, sie zu beantworten und wenn möglich persönlich zur objektiven Nachuntersuchung zu kommen. Es handelte sich um 61 in den letzten 16 Jahren operierte Fälle. Von 20 Patienten gingen keine Antworten ein, teils weil sie verstorben, teils ausgewandert oder sonst irgendwie nicht zu erreichen waren. Von den 41 Patienten (35 Männer und 6 Frauen), die die Fragebogen beantworteten, konnten 23 objektiv untersucht und geröntgt werden. Die 41 Fälle verteilen sich der

zeit der Operation verfloßenen Zeit nach folgendermaßen:

2 Patienten 16 Jahre			7 Patienten 4 Jahre		
2	"	14	4	"	3
3	"	13	5	"	2
3	"	12	3	"	1 $\frac{1}{2}$
2	"	8	1	"	1
3	"	6	1	"	$\frac{3}{4}$
4	"	5	1	"	1 $\frac{1}{2}$

Die Untersuchung erstreckt sich also auf die subjektiven Angaben der Patienten und auf die objektive Untersuchung und Röntgenaufnahmen.

Von den 41 Patienten sind 17 absolut beschwerdefrei = 41,5%; 21 Patienten sind bedingt beschwerdefrei, d. h. die Beschwerden treten nur nach längerer und stärkerer Beanspruchung auf (51,2%). 6 Patienten können besonders schlecht Treppen steigen, während 3 Patienten wohl sonst Beschwerden haben, aber ohne Schwierigkeiten Treppen steigen können. Ein schlechtes Resultat haben wir bei 3 Fällen = 7,3%. Die meisten Patienten geben an, daß das Knie nach längerer Anstrengung anschwellt.

Mandl hat 88% sehr gute Resultate.

Schmerzen bei Witterungswechsel hatten 21 Patienten regelmäßig, 4 mitunter, während 16 Patienten nie darüber klagen konnten.

14 Patienten können ohne Beschwerden auf das operierte Knie niederknien, während 27 es entweder nicht lange aushalten oder überhaupt nicht können.

Interessant ist das Ergebnis der Frage nach dem Beruf vor und nach der Operation. Ein Patient muß unberücksichtigt bleiben, da er durch schwere Kriegsbeschädigung seinen Beruf als Maschinenbauer nicht mehr ausüben kann. Von den 34 Männern üben 28 den gleichen Beruf wie vor der Operation aus, und zwar handelt es sich meist um Patienten aus der schwer arbeitenden Bevölkerung: Landwirte, Schiffbauer, Nieter, Maschinenlen, Heizer, Brunnenbauer, Schornsteinfeger, Lokomotivführer. Von den 6 anderen Patienten ist einer Schiffszimmermann wie vorher, kann aber die Arbeit im Knieen nicht mehr machen. Ein Patient war vorher Messerschleifer. Da dieser Beruf eine besondere Beanspruchung des Knies mit sich bringt, so hat er diese Arbeit aufgegeben und ist Messerabzieher geworden. Ein dritter Patient war vorher Maschinist, hat die Arbeit später wegen

dauernder Beschwerden aufgeben müssen und ist jetzt Hilfschreiber. Der vierte war früher Abbruchunternehmer und ist jetzt Angestellter. Der fünfte Patient war vorher Müller und ist jetzt Maurerlehrling. Der Berufswechsel war nicht die Folge der früheren Operation, wie ja auch der Maurerberuf mindestens die gleichen Anforderungen ans Knie stellt wie der des Müllers. In dieselbe Rubrik gehört auch der sechste Patient, der früher Landwirt war und jetzt Heizer ist. Wir haben also unter 34 Männern 4, die in ihrer Arbeitsfähigkeit eingeschränkt = 11,7 %.

Von den 6 Frauen sind 2 in ihrer früheren Tätigkeit behindert. Die eine Patientin ist nach wie vor Apothekerin, fühlt sich aber seit der Operation in ihrer Arbeit sehr behindert. Die zweite ist Hausfrau, hat aber bisher, d. h. 1 Jahr nach der Operation, ihre Arbeit noch nicht wieder aufnehmen können.

Unter den 4 Frauen, die unbehindert ihrem Beruf nachgehen können, sind 2 Landmannsfrauen, die auch wieder schwere Feldarbeit verrichten.

Einen wichtigen Anhalt für die spätere Leistungsfähigkeit gibt die Militärdiensttauglichkeit ab. Es kommen hier natürlich wegen der Aufhebung der Dienstpflicht nur die 11 Patienten in Betracht, die von 1910—1918 operiert wurden. Drei Patienten waren zum Militärdienst zu alt. Ein Patient wurde erst im September 1918 operiert, sodaß er nicht mehr für den Dienst in Betracht kam. Von den übrigen acht wurde einer wegen der Meniskusverletzung, die er sich bereits 1916 zugezogen hatte, aber erst 1922 operiert wurde, und der zweite aus demselben Grunde (1918 verletzt, 1923 operiert) vom Dienst befreit. Sechs dagegen haben alle mehr oder weniger lange (meist bis zur Verwundung) Frontdienst getan. Einer von diesen hat, obgleich er erst im Juni 1914 operiert wurde, den ganzen Feldzug von August 1914 bis November 1918 an der Front mitgemacht.

Von den 19 Patienten, die vor dem Unfall Sport trieben, haben 10 ihn nicht wieder aufgenommen, teils aus Vorsicht, teils wegen Schmerzen. Zwei haben noch nicht wieder angefangen, wollen es aber versuchen.

Sieben Patienten treiben völlig ungehindert jeden möglichen Sport: Fußball, Hockey, Turnen, Schwimmen, Radfahren etc. Einer hat statt des früheren Turnens das Radfahren gelernt.

Ein Patient fing bereits 4 Wochen, ein anderer $5\frac{1}{2}$ Wochen nach der Entlassung wieder mit dem Sport an, während es bei anderen 8, 12 Wochen, 4, 5, 12 Monate dauerte.

Von den 21 Patienten, die vor der Operation keinen Sport trieben, haben vier nachher, besonders mit Radfahrsport, angefangen. Ein Patient, der vorher nie Sport getrieben hatte, schrieb mir, daß er jetzt radfähre, und zwar hatte er am Tage vorher eine Fahrt von 75 km ohne jegliche Beschwerden gemacht.

Eine sehr wichtige Antwort bekam ich von dem Patienten, bei dem, wie schon oben erwähnt wurde, der laterale Meniskus durch die Naht fixiert wurde. Außer verschiedenen anderen Sportsarten treibt er nach wie vor leidenschaftlich Fußball. Er hat etwa 1 Jahr nach der Operation wieder damit anfangen können. Kürzlich nahm er vormittags ohne Beschwerden an einem 300 m — Staffettenlauf teil und nachmittags an einem großen Fußballwettspiel als linker Läufer (er war links operiert worden) gegen 2 bekannt ruppige Gegner, auch dies ohne jegliche Beschwerden.

Das Ergebnis der Unfallbegutachtung ist insofern interessant, als von den 41 Patienten 30 nicht entschädigt worden sind, während neun entweder gleich abgefunden wurden oder auf kürzere oder längere Zeit eine Rente bezogen.

Von den 3 Patienten, die dauernd Beschwerden haben, sind zwei nicht entschädigt worden, während der dritte in den ersten Jahren 40% (er wurde 1914 operiert) bekam, und jetzt 30% Rente bezieht. Es handelt sich um den Patienten, der seinen Beruf als Maschinist aufgeben mußte und Hilfsschreiber wurde.

Zwei Patienten haben eine Rente beantragt, bisher aber keine Antwort erhalten.

Objektive Untersuchung: Zur Nachuntersuchung standen 23 Patienten zur Verfügung, 18 Männer und 5 Frauen. Die Untersuchung erstreckt sich auf Inspektion, Palpation, vergleichende Messungen, Reibegeräusche bei Bewegungen und auf die Röntgenaufnahme.

Inspektion: Bei der Inspektion zeigte sich in 12 Fällen eine ganz normale Konfiguration des Knies. Sechsmal waren die Konturen unscharf. Zweimal fand sich im Gelenkspalt, zweimal unter demselben, entweder in der Narbe oder medial von ihr, eine Verdickung bzw. harte Vorwölbung. In 2 Fällen wurde über »ein totes bzw. dumpfes Gefühl« an der betreffenden Stelle geklagt, während bei den beiden anderen bei Berührung heftige Schmerzen ausgelöst wurden. Beim letzten Patienten wird das Bein dauernd in Außenrotation und Beugung von 130° gehalten. Außerdem ist eine deutliche Achsenverschiebung des

Unterschenkels zum Oberschenkel nachweisbar. Der mediale Tibiacondylus springt stärker als normal hervor. Es handelt sich hier wieder um den Patienten, der schon oben verschiedentlich als schlechtestes Ergebnis erwähnt wurde. Die Achsenstellung der Beine war sonst überall beiderseitig gleich.

Palpation: Bei Palpation ergibt sich bei 10 Fällen Fehlen jeglicher Druckempfindlichkeit, während 13 mal Schmerzen im Gelenkspalt, an der Tibiakante, unterhalb der Patella oder direkt unter der Patella angegeben werden.

Vergleichende Mengen: Die Messungen wurden ausgeführt über der Mitte des Oberschenkels, über der Patella und über der Mitte des Unterschenkels.

Sie ergaben am Oberschenkel 13 mal gleiche Maße, 9 mal war der Umfang der verletzten Seite geringer. Bei einem Fall war der Umfang des Meniskus-verletzten Beines größer als der des anderen, da letzteres durch eine Verwundung erheblich geschädigt war. (Es handelt sich bei den 9 Fällen um Unterschiede bis zu $2\frac{1}{2}$ cm).

Die Maße über der Patella ergaben in Uebereinstimmung mit dem Ergebnis der Inspektion 11 mal größeren Umfang (Unterschiede bis zu 1 cm), während in 12 Fällen die Umfänge gleich waren.

Bei Messungen über der Mitte des Unterschenkels ergab sich 5 mal, daß die verletzte Seite dünner war als die gesunde, 2 mal, daß sie dicker war und 16 mal, daß beide Seiten gleich waren.

Verkürzungen waren in keinem Fall eingetreten.

Funktionsprüfung: Eine Streckbehinderung war in nur 2 Fällen nachweisbar. Der eine Patient konnte aktiv und passiv nur bis 135° strecken (Beugen nur bis 75°), der andere bis zu 160° strecken bei voller Beugefähigkeit. Nicht völlig das Knie beugen können 5 Patienten (bis zu 45° , 60° , 70° , 75° , 102°). Ein Patient kann aktiv nicht völlig beugen, während es passiv, wenn auch gegen einen federnden Widerstand, völlig möglich ist. 15 Patienten sind völlig unbehindert.

Eine abnorme Beweglichkeit im operierten Gelenk war in keinem Falle nachweisbar.

Reibegeräusche: Bei 14 Patienten fand sich im operierten Knie bei Bewegungen deutliches Knacken und Knirschen. Drei Patienten hatten (2 im Alter von 58 und 1 im Alter von 73 Jahren) deutliche Geräusche in beiden Gelenken. Sie zeigten alle drei in beiden Gelenken röntgenologisch arthritische Veränderungen.

Demnach sind die Geräusche auf Arthritis def. des Alters zurückzuführen. In 6 Fällen waren überhaupt keine Geräusche festzustellen.

Röntgenbilder: Von wesentlicher Bedeutung für die Bewertung von subjektiven Angaben und der Ergebnisse der objektiven Untersuchungen sind die Befunde der Röntgenaufnahme. Dabei habe ich die Platten, die kurz vor der Operation gemacht wurden, mit den jetzigen Aufnahmen verglichen. Hierbei ergab sich, daß in 8 Fällen schon bei der ersten Aufnahme arthritische Veränderungen nachweisbar waren, die sich teilweise bei der zweiten Aufnahme als fortgeschritten zeigten. Bei 12 Patienten fanden sich bei der ersten Aufnahme noch normale Verhältnisse, während die jetzige Aufnahme arthritische Erscheinungen bot. In nur 3 Fällen waren beide Platten ohne jeden Befund.

Ich lasse nun hier eine kurze Skizzierung der einzelnen Fälle mit ihren Ergebnissen folgen.

Fall 1: Absolut beschwerdefrei. Ein Jahr nach dem Unfall operiert. $5\frac{1}{2}$ Wochen nach Operation wieder Sport (Hockey) getrieben. Nirgends Druckempfindlichkeit. Messungen o. B. Beugen und Strecken völlig möglich. Keine Reibegeräusche.

Fall 2: Bedingt beschwerdefrei. Druckempfindlichkeit unter der Patella. Messungen ohne Wert wegen Verwundung des anderen Beines. Beugen und Strecken unbehindert. Drei Monate nach dem Unfall operiert. Röntgenbild: o. B. Reibegeräusche vorhanden.

Fall 3: Messungen ergeben keine besonderen Unterschiede. Vier Monate nach dem Unfall operiert. Im übrigen wie Fall 2.

Bei diesen Fällen war das Röntgenbild also ohne jeglichen Befund.

Bei folgenden 12 Patienten war das erste Röntgenbild ohne Befund, während das zweite arthritische Veränderungen zeigte.

Fall 4: Bedingt beschwerdefrei. 9 Monate nach dem Unfall operiert. Heftige Schmerzen beim Knien. Beruf wie vorher. 2 Jahre bis zur Verwundung an der Front gewesen. Ueber dem medialen Gelenkspalt Druckempfindlichkeit. Messungen o. B. Strecken beiderseits möglich, Beugung nur bis 45° . Keine Reibegeräusche.

Fall 5: Vollkommen beschwerdefrei. 1 Jahr nach dem Unfall operiert. 2 Jahre Frontdienst, verwundet, gefangen, aus Sibirien quer durch Russland zu Fuß geflohen. Nach wie vor

eifriger Sportsmann (Fußball). Acht Wochen nach Entlassung mit Sport begonnen. Druckempfindlichkeit am Gelenkspalt. Messungen o. B. Streckung vollkommen möglich, Beugung nur bis 70°. Reibegeräusche.

Fall 6: Absolut beschwerdefrei. Fünf Wochen nach dem Unfall operiert. Meniskus durch Naht fixiert. Ein Jahr nachher wieder allen Sport, besonders Fußball, getrieben. Knien ohne Beschwerden möglich. Keine Schmerzpunkte. Messungen o. B. Streckung und Beugung vollkommen möglich. Keine Reibegeräusche.

Fall 7: Bedingt beschwerdefrei. Zehn Jahre nach dem Unfall operiert. Bei Operation Verwachsung zwischen plica alaris und fossa intercondyloidea. Ein Jahr nach Operation Radfahren gelernt. Druckempfindlichkeit im Gelenkspalt. Kleine Unterschiede im Umfang des Oberschenkels. Streckung o. B. Beugung nur bis 60° möglich. Reibegeräusche vorhanden. Arthritische Veränderungen auch im gesunden Knie.

Fall 8: Bedingt beschwerdefrei. Zwölf Wochen nach dem Unfall operiert. Knien möglich. Beruf wie vorher. Den früheren Sport noch nicht wieder aufgenommen. Vorwölbung seitlich von der Narbe. Auf dieser Vorwölbung dumpfes Gefühl. Messungen o. B. Streckung und Beugung vollkommen möglich. Reibegeräusche vorhanden.

Fall 9: Bedingt beschwerdefrei. $\frac{3}{4}$ Jahr nach Unfall operiert. Knien nicht möglich. Vorher Müller, jetzt Maurer. 4—5 Monate nach Entlassung Radfahrersport wieder aufgenommen. Verdickung unter dem Gelenkspalt. Druckempfindlichkeit. Messungen: Ueber Patella der kranken Seite 1 cm dicker, Mitte Wade ebenso. Streckung und Beugung völlig möglich. Leichtes Knacken im Gelenk.

Fall 10: Bedingt beschwerdefrei. Acht Jahre nach dem Unfall operiert. Knien möglich. Nach wie vor (drei Monate nach Operation) Radfahrersport. Keine Druckempfindlichkeit. Oberschenkel 1 cm dünner als der normale. Streckung und Beugung unbehindert. Leichtes Knacken.

Fall 11: Bedingt beschwerdefrei. Ein Tag nach Unfall operiert. Knien ohne Beschwerden nicht möglich. Druckempfindlichkeit auf beiden Patellae. Sonst nirgends. Messungen: Ueber Patella 1 cm dicker als normal. Strecken und Beugen vollkommen möglich. Knirschen in beiden Gelenken. (58 Jahre alt).

Fall 12: Bedingt beschwerdefrei. Fünf Monate nach

Beginn der Beschwerden operiert. Knie ohne Beschwerden unmöglich. Unter der Narbe »totes Gefühl«. Messungen o. B. Streckung und Beugung unbehindert. Leichtes Knirschen.

Fall 13: Bedingt beschwerdefrei. Zwei Jahre nach Unfall operiert. Nach wie vor Apothekerin. Sport unmöglich (vorher Schneeschuhsport und Tennis). Keine Schmerzpunkte. Messungen: Ueber Patella 1 cm dicker. Streckung bis 160°, Beugung vollkommen möglich. Keine Reibegeräusche.

Fall 14: Bedingt beschwerdefrei. Zwei Jahre nach Unfall operiert. Knie ohne Beschwerden unmöglich. Patientin hat ihre Arbeit als Hausfrau noch nicht wieder aufnehmen können. Vorwölbung im Gelenkspalt. Druckempfindlichkeit besonders an der Tibiakante. Messungen o. B. Streckung und Beugung völlig möglich. Reibegeräusche vorhanden.

Fall 15: Bedingt beschwerdefrei. $\frac{1}{2}$ Jahr nach Unfall operiert. Knie ohne Beschwerden nicht möglich. Will versuchen, den früher betriebenen Sport (Fußball, Turnen) wieder aufzunehmen. Keine Druckempfindlichkeit. Messungen: Mitte Oberschenkel 2 cm, über der Patella 1 cm dünner als die gesunde Seite. Streckung und Beugung vollkommen möglich. Leichtes Knacken.

Bei folgenden acht Patienten war bereits das erste Röntgenbild positiv (arthritische Veränderungen).

Fall 16: Absolut beschwerdefrei. Fünf Monate nach Unfall operiert. Nach wie vor Landwirt. 1 $\frac{1}{2}$ Jahre Frontdienst gemacht. Keine Druckempfindlichkeit. Messungen: Mitte Oberschenkel 1 cm dünner als normal. Streckung und Beugung unbehindert. Reibegeräusche vorhanden.

Fall 17: Absolut beschwerdefrei. Vier Monate nach Unfall operiert. Nach wie vor Schiffszimmermann (im Anfang ohne die Arbeit im Knie). Jetzt kann er auch ohne Beschwerden knien. Keine Schmerz- und Druckempfindlichkeit. Ueber der Patella $\frac{1}{2}$ cm mehr Umfang. Beugung und Streckung unbehindert. In beiden Gelenken Knarren. (Jetzt 73 Jahre alt).

Fall 18: Dauernde Beschwerden. Zwei Jahre nach dem Unfall operiert. Niederknie unmöglich. Früher Maschinist, jetzt Hilfsschreiber. Das verletzte Bein wird dauernd in Außenrotation und Beugung von 130° gehalten. Achsenverschiebung des Unterschenkels zum Oberschenkel. Druckempfindlichkeit unter der Patella und in der Narbe. Messungen: Mitte Oberschenkel 2 $\frac{1}{2}$ cm geringer als normal, Mitte der Patella 1 cm dicker als

normal. Streckung bis 135° und Beugung bis 75° möglich. Keine Reibegeräusche.

Fall 19: Bedingt beschwerdefrei. Ein Jahr nach Unfall operiert. Knien ohne Beschwerden unmöglich. Beruf nach wie vor Kesselschmied. Den früheren Sport (Turnen) vorsichtshalber noch nicht wieder angefangen. Druckempfindlichkeit medial unter der Patella. Messungen: Mitte Oberschenkel 1 cm geringer, über der Patella 1 cm dicker, Mitte Unterschenkel 1 cm geringer als normal. Streckung und Beugung vollkommen möglich. Reibegeräusche vorhanden.

Fall 20: Absolut beschwerdefrei. Zwei Jahre nach dem Unfall operiert. Nach wie vor Beruf als Stemmer. Keine Druckempfindlichkeit. Messungen o. B. Streckung und Beugung unbehindert. Reibegeräusche vorhanden.

Fall 21: Bedingt beschwerdefrei. $\frac{1}{2}$ Jahr nach dem Unfall operiert. Niederknien ohne Beschwerden nicht möglich. Beruf nach wie vor Lokomotivführer. Druckempfindlichkeit am medialen Gelenkspalt. Messungen: Mitte Oberschenkel 1 cm geringer, über der Patella ebenfalls, Mitte Unterschenkel 2 cm geringer. Streckung möglich, Beugung nur bis 102° . Keine Reibegeräusche.

Fall 22: Bedingt beschwerdefrei. Sieben Jahre nach dem Unfall operiert. Knien nicht möglich. Beruf vorher Abbruchunternehmer, später Angestellter. Durch den Unfall 1917 militärdienstuntauglich geworden. Früher Turnen, jetzt Radfahren (zwei Monate nach Entlassung). Keine Druckempfindlichkeit. Messungen o. B. Streckung unbehindert, Beugung möglich, aber gegen federnden Widerstand. Reibegeräusche in beiden Gelenken.

Fall 23: Absolut beschwerdefrei. Vier Jahre nach Unfall operiert. Beruf stud. math. Sport: Turnen, Schwimmen, Tennis nach wie vor der Operation. (Zwei Monate nach Entlassung wieder angefangen). Keine Druckempfindlichkeit. Messungen: Mitte Oberschenkel 2 cm geringer, über der Patella 2 cm dicker. Streckung und Beugung vollkommen möglich. Knirschen und Knacken im Gelenk.

Zusammengefaßt ergibt sich folgendes interessante Resultat:

Von den 23 Nachuntersuchten haben Beschwerden 14 bei positivem Röntgenbefund, keine Beschwerden bei positivem Röntgenbefund 6, während 2 über Beschwerden klagen, ohne daß röntgenologisch irgendwelche Veränderungen nachweisbar sind.

Nur einer ist völlig beschwerdefrei bei negativem Röntgenbefund.

Ich füge hier noch 3 Fälle hinzu, die ich nicht nachuntersuchen konnte; nach ihrer eigenen Angabe sind sie völlig beschwerdefrei, obwohl bereits das Röntgenbild vor der Operation arthritische Veränderungen zeigte.

Bei der objektiven Untersuchung ist nun besonders wichtig das Ergebnis der Funktionsprüfung im Vergleich mit dem Röntgenbefund.

Drei Patienten sind bei negativem Röntgenbefund im Strecken und Beugen völlig unbehindert. Dreizehn Patienten können vollkommen beugen und strecken trotz röntgenologisch sichtbarer arthritischer Veränderung.

Von 6 Patienten mit positivem Röntgenbefund haben 4 Streckbehinderung ohne Beugestörung; zwei können nicht völlig beugen, während sie im Strecken unbehindert sind. Nur einer hat sowohl Streck- wie Beugehemmung bei arthritischen Zeichen auf der Platte.

Der Vergleich der Untersuchung auf Reibegeräusche mit dem Röntgenbild ergab 15 mal Reibegeräusche bei positivem Röntgenbefund, 2 mal Geräusche und 5 mal keine Geräusche bei negativem Röntgenbefund, 1 mal keine Geräusche bei positivem Röntgenbefund.

Schluß.

Zum Schluß möchte ich noch kurz auf die Frage der postoperativen Arthritis def. eingehen. Wie die Nachuntersuchung ergab, fanden sich von 23 Patienten zwölf, deren Röntgenbild vor der Operation keine, nachher deutliche Zeichen der Arthritis def. ergaben. Zweierlei Deutungen sind möglich. Einmal könnte sie durch die nach der Operation veränderten statischen Verhältnisse bedingt sein. Oder die Arthritis bestand schon vor der Operation, ohne daß sie bereits röntgenologisch feststellbar war.

Die Lösung der bisher noch nicht völlig geklärten Frage der Aetiologie der Arthritis def. dürfte auch in diesem Punkte Klärung geben.

Ich erlaube mir, an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Konjetzny für die freundliche Ueberlassung der Arbeit und für seine wertvollen Ratschläge meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur.

- Barreau: v. Bruns Beiträge Bd. 83, 1913: Ueber C—Knorpelverletzungen.
- Baud: Schweiz. Rundschau für Medizin Bd. 21: Ueber Fern- und Dauerresultate der Meniskusoperation.
- Baumann: Archiv für Orthopädie und Unfallchirurgie Bd. 19 H. 2: Ueber die Dauerresultate der operativ behandelten Meniskusverletzungen des Kniegelenks.
- Bircher: v. Bruns Beiträge Bd. 127, 1922: Beitrag zur Pathologie und Diagnose der Meniskusverletzungen.
- Blecher: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 123, 1913: Ueber die seitliche Abreißung der Menisken.
- Brüning: Langenbecks Archiv für Klinische Chirurgie Bd. 97, 1912: Die Verletzungen der Zwischenknorpelscheiben des Kniegelenks und ihre Behandlung.
- v. Bruns: v. Bruns Beiträge Bd. 9, 1892: Die Luxation der Semilunarknorpel des Kniegelenks.
- Dambrin: Revue de chirurgie 1907: Étude sur les Luxations des Cartilages Sémi-Lunaires du Genou.
- Glaß: Langenbecks Archiv Bd. 99, 1912: Ueber die Dauerresultate der Menikusexstirpationen bei Meniskusverletzungen.
- Goerber: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 145, 1918: Ueber Meniskusverletzungen.
- Katzenstein: Berliner Klinische Wochenschrift Nr. 5, 1908: Beitrag zur Entstehung und Behandlung der Meniskusverletzungen des Kniegelenks.
- Katzenstein: Langenbecks Archiv Bd. 98, 1912: Ueber Gelenkeinklemmungen und ihre Behandlung, mit besonderer Berücksichtigung der Interposition des verletzten Meniskus im Kniegelenk.
- König: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 88, 1907: Ueber Derangement im Kniegelenk mit besonderer Berücksichtigung der Meniskusverletzungen.
- Konjetzny: Münchener med. Wochenschrift Nr. 22, 1912: Zur Frage der Pathogenese und des Mechanismus der Meniskusverletzungen.
- Konjetzny: Münchener med. Wochenschrift Nr. 15, 1916: Die Meniskusverletzungen des Kniegelenks.

- Körber:** Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 106, 1910: Die Meniskusverletzungen des Kniegelenks.
- Kroiß:** v. Bruns Beiträge Bd. 66, 1910: Die Verletzungen der Kniegelenks-Zwischenknorpel und ihrer Verbindungen.
- Mandl:** Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 191, 1925: Zur Operation des »schnellenden Knies«.
- Mandl:** Langenbecks Archiv Bd. 146, 1927: Pathologie und Therapie der Zwischenknorpelerkrankungen des Kniegelenks.
- Martina:** Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 88, 1907: Ueber die Dauererfolge der operativen Behandlung der Meniskluxationen im Kniegelenk.
- Pauzat:** Revue de chirurgie 1895: Étude sur le fonctionnement des Ménisques Interarticulaires du genou.
- Rauenbusch:** Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. 10: Zur Röntgendiagnose der Meniskusverletzungen des Kniegelenks.
- Roux:** Neuvième Congrès de chirurgie Paris 1895.
- Schlatter:** v. Bruns Beiträge Bd. 41, 1904: Meniskluxationen des Kniegelenks.
- Schultze:** Langenbecks Archiv Bd. 81: Ueber den Mechanismus der Meniskluxationen nach Versuchen an der Leiche.
- Schwarz:** v. Bruns Beiträge Bd. 84, 1913: Die Verschmälerung des Kniegelenkspaltes bei vollständiger Verlagerung des Meniskus.
- Steinmann:** Schweiz. Rundschau für Medizin Bd. 22: Unfallmedizinische Studie der Meniskusverletzungen des Kniegelenks.
- Vollbrecht:** v. Bruns Beiträge Bd. 21, 1898: Ueber umschriebene Binnenverletzungen des Kniegelenks.
- Wittek:** Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 200, 1927: Ueber Verletzungen der Kreuzbänder des Kniegelenkes.
- Zuppinger:** Habilitationsschrift 1904: Die aktive Flexion im unbelasteten Kniegelenk.

Lebenslauf.

Ich wurde am 2. September 1902 zu Rendsburg als Sohn des Lehrers Georg Thomsen geboren. Ich besuchte zunächst die Volks- und Mittelschule in Kappeln (Schlei), um dann in das Flensburger Gymnasium einzutreten, wo ich Ostern 1922 die Reifeprüfung ablegte, um mich dem Studium der Medizin zu widmen. In den vorklinischen Semestern studierte ich in Tübingen und Leipzig, wo ich am 4. August 1924 die ärztliche Vorprüfung bestand. Die klinischen Semester verbrachte ich in Kiel und Hamburg. In Kiel bestand ich nach zehn-semestrigem Studium das medizinische Staatsexamen am 23. Mai 1927.

Kiel, den 25. Juni 1927.